

**Position data input device which can be moved freehandedly for electronic data processing systems (technical term: computer mouse) with mechanical/optical or mechanical/magnetic detection of the motion vector**

**Patent number:** DE3407131  
**Publication date:** 1985-08-29  
**Inventor:** JAEKEL-FESSENMAIER CHRISTIAN D (DE)  
**Applicant:** JAEKEL FESSENMAIER CHRISTIAN D  
**Classification:**  
- **International:** G06F3/033  
- **European:** G06F3/033Z2B; G06F3/033Z2B2; G06F3/033Z8D1  
**Application number:** DE19843407131 19840228  
**Priority number(s):** DE19843407131 19840228

**Abstract of DE3407131**

A computer mouse is used for transmitting commands to a computer. For this purpose, the computer mouse is moved freehandedly on a level base, the motion vector is transmitted to the computer and acknowledged by corresponding movement of a screen cursor. To keep down the number of moving mechanical paths, which are susceptible to wear and interference, on the one hand, but also not to be dependent on a specially prepared (patterned) base, a tracker ball is used which rolls on the base and thus reflects the motion process when the computer mouse is moved. This tracker ball is provided with an optically or magnetically (inductively) readable pattern so that its movement can be scanned contactlessly by appropriate sensors. The only moving mechanical part is thus the tracker ball itself.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ **Offenlegungsschrift**  
⑯ **DE 3407131 A1**

⑯ Int. Cl. 4:  
**G 06 F 3/033**

⑯ Aktenzeichen: P 34 07 131.8  
⑯ Anmeldetag: 28. 2. 84  
⑯ Offenlegungstag: 29. 8. 85

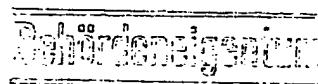
**DE 3407131 A1**

⑯ Anmelder:

Jäkel-Fessenmaier, Christian, Dipl.-Phys., 2211  
Beringstedt, DE

⑯ Erfinder:

gleich Anmelder



⑯ Freihändig zu führendes Positionsdateneingabegerät für elektronische Datenverarbeitungsanlagen  
(Fachbezeichnung: Computermaus) mit mechanisch-optischer oder mechanisch-magnetischer Erfassung des  
Bewegungsvektors

Eine Computermaus wird benutzt, um einem Computer Befehle zu übermitteln. Dazu wird die Computermaus frei-händig auf einer ebenen Unterlage bewegt, der Bewe-gungsvektor wird an den Computer übermittelt und durch entsprechen-de Bewegung einer Bildschirmmarkierung (Cursor) quittiert. Um die Computermaus einerseits arm an verschleiß- und störanfälligen mechanisch bewegten Teilen zu halten, andererseits aber auch nicht von einer speziell präparierten (gemusterten) Unterlage abhängig zu sein, wird eine Rollkugel verwendet, die bei Bewegung der Computermaus auf der Unterlage abrollt und so den Bewegungs-vorgang widerspiegelt. Diese Rollkugel ist mit einem optisch oder magnetisch (induktiv) lesbaren Muster versehen, so daß ihre Bewegung durch entsprechende Sensoren berüh-rungsfrei abgetastet werden kann. Das einzig mechanisch bewegte Teil ist somit die Rollkugel selbst.

**DE 3407131 A1**

TEST AVAILABLE COPY

Patentansprüche :

1. Freihändig zu führendes Positionsdateneingabegerät für elektronische Datenverarbeitungsanlagen ( Fachbezeichnung: Computermaus ) mit mechanisch-optischer oder mechanisch-magnetischer Erfassung des Bewegungsvektors,  
5 dadurch gekennzeichnet, daß bei Bewegung des Gerätes auf einer Unterlage eine Rollkugel auf dieser Unterlage abrollt, die mit einem Muster versehen ist, welches sich bei jeder Bewegungsrichtung des Gerätes in charakteristischer Weise an geeigneten Sensoren vorbeibewegt, welche diese 10 Bewegung erfassen und an eine Auswerteschaltung weiterleiten.
2. Computermaus nach Anspruch 1,  
15 dadurch gekennzeichnet, daß das Muster aus einer optisch unterschiedlichen Gestaltung einzelner Teile der Oberfläche besteht ( unterschiedliche Farbe oder unterschiedliches Reflexionsvermögen ) und die Sensoren lichtempfindliche Bauelemente enthalten ( etwa Phototransistoren ).
3. Computermaus nach Anspruch 1,  
20 dadurch gekennzeichnet, daß das Muster aus einer unterschiedlichen Magnatisierung einzelner Teile der Oberfläche besteht und die Sensoren magnetfeldempfindliche Bauelemente enthalten ( etwa Induktionsspulen oder Hallsonden ).
4. Computermaus nach Anspruch 1, 2 und 3,  
25 dadurch gekennzeichnet, daß im Oberflächenmuster der Rollkugel die Gebiete mit in sich gleicher und zum Nachbargebiet unterschiedlicher Eigenschaft ein Dreiecksnetz oder ein Netz geometrischer Figuren bilden, das in ein Dreiecksnetz zerlegbar ist.

Freihändig zu führendes Positionsdateneingabegerät für elektronische Datenverarbeitungsanlagen ( Fachbezeichnung: Computermaus ) mit mechanisch-optischer oder mechanisch-magnetischer Erfassung des Bewegungsvektors

- 5 Die Erfindung betrifft ein Gerät zur Eingabe von Positionsdaten in einen Computer, welches freihändig geführt wird und bei dem die Positionen, in die das Gerät geführt wird, durch optische oder magnetische Erfassung eines mechanischen Bewegung erkannt werden.
- 10 Zur Befehlseingabe in elektronische Datenverarbeitungsanlagen ( Computer ) finden in neuerer Zeit neben Tastaturen und bildschirm-interaktiven optischen Sensoren ( Lichtgriffeln ) sogenannte Computermäuse Verwendung. Es handelt sich dabei um kleine Geräte, die von Hand auf einer Unterlage bewegt werden, wobei 15 diese Bewegung nach Betrag und Richtung durch geeignete Sensoren erfaßt und an den Computer übermittelt wird, welcher üblicherweise die so erhaltenen Daten durch die entsprechende Bewegung einer Bildschirmmarkierung ( Cursor ) quittiert und auf diese Weise Befehle entgegennnehmen kann.
- 20 Bei den derzeit gebräuchlichen Computermäusen wird die Bewegung durch mechanische Abtastung einer auf der Unterlage rollenden Kugel erfaßt oder durch optische Abtastung eines speziell hierfür auf der Unterlage angebrachten Musters ( Zeitschrift: "Computer persönlich" , Heft 5, 22. Februar 1984, S. 130 - 132 ).
- 25 Die mechanische Abtastung einer rollenden Kugel ( durch Übertragung der Bewegung auf Potentiometer ) hat den Vorteil, daß jede ebene Unterlage - z.B. Schreibtischfläche - zur Bewegung der Maus geeignet ist; dem steht der Nachteil eines hohen feinmechanischen Aufwandes gegenüber, der stör- und verschleißanfällig ist.
- 30 Die optische Abtastung eines Musters auf der Unterlage hat den Vorteil, daß mechanisch bewegte Teile fehlen, jedoch besteht der

Nachteil in der Abhängigkeit von einer platzraubenden und den Bewegungsspielraum einschränkenden speziell gemusterten Unterlage.

Der Erfahrung liegt die Aufgabe zugrunde, die Vorteile beider 5 Systeme unter weitgehender Ausschaltung ihrer Nachteile zu vereinigen.

Die Aufgabe wird erfahrungsgemäß dadurch gelöst, daß zur Erfassung der Bewegung zwar eine auf der Unterlage rollende Kugel verwendet wird, deren Bewegung nun aber nicht mechanisch abgetastet wird, sondern optisch bzw. magnetisch ( induktiv ). 10 Hierzu ist auf der Kugel selbst - statt auf der Unterlage - ein geeignetes Muster angebracht, welches durch Sensoren ( optische Sensoren, etwa bestehend aus Leuchtdiode und Phototransistor, also Reflexlichtschranken; oder magnetische Sensoren, 15 etwa Induktionsspulen ) abgetastet wird, die im Gehäuse der Computermaus fest installiert sind.

Eine Bewegung der Maus auf einer beliebigen Ebenen Unterlage führt zu einer entsprechenden Bewegung der Kugel, so daß sich also das auf der Kugel befindliche Muster an den Sensoren vorbei- 20 bewegt und diese die Bewegung erfassen können. Die von den Sensoren aufgenommenen Bewegungsdaten können dann vom Computer selbst oder von einer zwischengeschalteten Hilfsschaltung ausgewertet und in Betrag und Richtung der Bewegung umgerechnet werden.

25 Entsprechend den zwei Hauptbewegungsrichtungen auf einer Ebene werden mindestens zwei derartige optische oder magnetische Sensoren in einem Winkel zueinander ( vorzugsweise  $90^\circ$  ) um die Rollkugel herum angeordnet sein müssen, wobei bei Bewegung in einer der Hauptrichtungen ( normalerweise waagerecht oder senk- 30 recht ) nur einer der Sensoren eine Bewegung des Musters wahrnimmt, während sich ja der andere in der Linie der Drehachse

-4-

befindet; bei Bewegung in einer Zwischenrichtung nehmen beide Sensoren eine Musterbewegung wahr, wobei aus dem Vergleich der von den Sensoren erfaßten Bewegungsgeschwindigkeit sowohl auf die Bewegungsrichtung als auch auf den Betrag zurückgeschlossen

5 werden kann.

Da die Rollkugel bei ihrer Bewegung früher oder später in jede denkbare Lage kommen kann, darf die Bewegungserfassung nicht von einer bestimmten Orientierung der Kugel bzw. des Musters auf ihr abhängen. Es wird daher nicht möglich sein, bei gerad-  
10 linigem Bewegen der Computermaus aus dem an den Sensoren vor- beiziehenden Muster zwischen "vorwärts" und "rückwärts" zu unterscheiden. In einer weiteren Ausbildung der Erfindung sind daher für jede der beiden Hauptrichtungen zwei benachbarte Sensoren vorgesehen, wobei durch Vergleich der von ihnen gelie-  
15 ferten Daten festzustellen ist, welchen Sensor ein bestimmtes Musterdetail ( im einfachsten Fall also ein hell/dunkel- bzw. dunkel/hell-Übergang oder ein Nord/Süd- bzw. Süd/Nord-Polwechsel ) zuerst passiert hat, woraus sich dann sofort auf die Orientie-  
rung der Bewegung ( vor oder zurück ) schließen läßt.

20 Die Unabhängigkeit von der momentanen Lage und Orientierung der Rollkugel wird am besten gewährleistet, wenn das Muster auf der Kugel völlig gleichmäßig verteilt ist. Die speziellen Eigen-  
schaften der Geometrie einer Kugeloberfläche machen dies jedoch unmöglich. Eine nahezu gleichmäßige Musterverteilung ist jedoch  
25 durch die Unterteilung der Kugeloberfläche in Dreiecke zu errei-  
chen, wobei das Dreiecksnetz entsteht, indem man jede Halbkugel in 4 kongruente Kugeldreiecke unterteilt und diese Dreiecke dann wiederholt in vier flächengleiche Kugeldreiecke unterteilt.  
Durch fortgesetzte Teilung entstehen so immer mehr immer kleinere  
30 Kugeldreiecke in einer Anordnung, die sicherstellt, daß je zwei benachbarte Dreiecke entgegengesetzt (schwarz bzw. weiß) gefärbt bzw. magnetisiert (nord bzw. süd) werden können. Aufbauend auf derartigen Dreiecksnetzen können auch andere Muster, z.B. Kombi-

nationen aus Sechsecken, Vierecken und Dreiecken, hergestellt werden. Dabei ist es gleichgültig durch wie viele Vierelungsprozesse das ursprüngliche Achtelkugelmuster unterteilt wird; je feiner das endgültige Dreiecksnetz ist, desto besser wird 5 die Bewegungsauflösung der Computermaus, die Grenze ist durch das Auflösungsvermögen der benachbarten Sensoren gegeben. In einer weiteren Ausbildung der Erfindung basiert daher das Rollkugelmuster auf einem Dreiecksnetz, das ausgehend von einer Halbkugel durch Fortgesetztes Verteilen entsteht, wobei benachbarte Flächenelemente jeweils entgegengesetzt magnetisiert oder 10 unterschiedlich gefärbt ( vorzugsweise schwarz-weiß ) sind.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

- Fig.1 Computermaus, komplettes Gerät, die dem Betrachter 15 zugewandte Seitenwand ist abgeschnitten;
- Fig.2 Rollkugelkäfig mit Rollkugel und optischen Sensoren;
- Fig.3 desgleichen, jedoch Kugelkäfig aufgeschnitten;
- Fig.4 Rollkugelkäfig mit Rollkugel, von oben gesehen.

Die Rollkugel (1) mit einem schwarz-weißen Dreiecksnetzmuster 20 ist im Kugelkäfig (2) mit Hilfe von vier Lagerkugeln (6) drehbar angeordnet, wobei die Lagerkugeln gleichzeitig einen konstanten Abstand von der Käfigwand gewährleisten. In Höhe des "Äquators" des Rollkugelkäfigs sind zweimal zwei optische Sensoren (3) eingelassen, jeder als Reflexlichtschranke aus Leuchtdiode und 25 Phototransistor ausgebildet. Elektrische Anschlußkabel (5) verbinden die Sensoren mit einer Auswertelektronik (8) und diese weiter mit dem Computer. Im Gerätegehäuse sind noch drei Gleitkugeln (4) zur reibungsarmen Bewegung auf der Unterlage sowie zusätzliche Befehlstasten (7) eingelassen, die aber für die 30 eigentliche Rollkugelfunktion ohne Bedeutung sind.

7-  
Nummer:  
Int. Cl.<sup>3</sup>:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

34 07 131  
G 06 F 3/033  
28. Februar 1984  
29. August 1985

Fig. 1

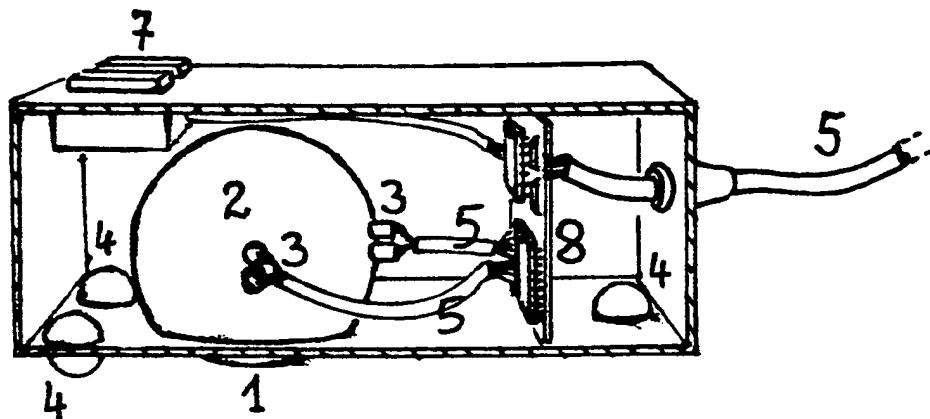
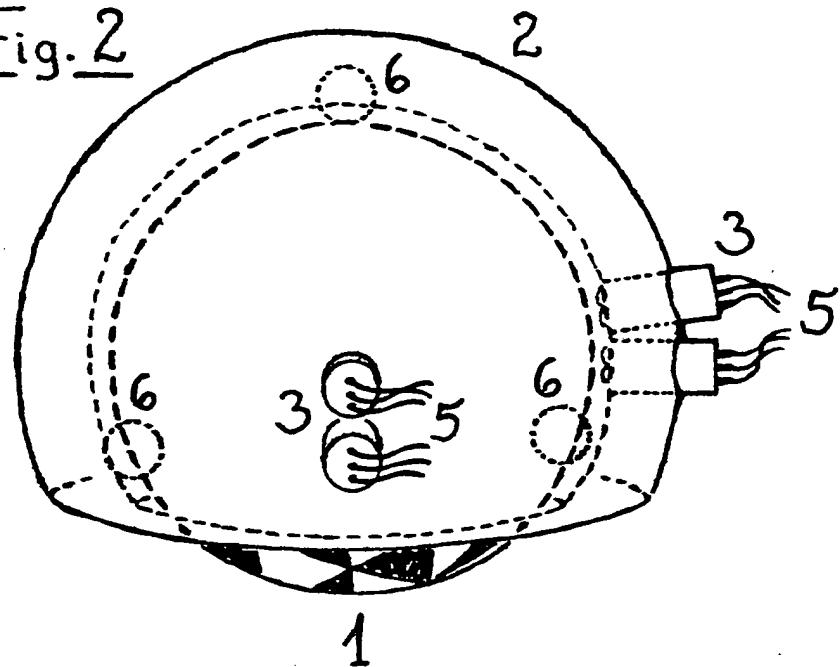


Fig. 2



6-

3407131

Fig. 3

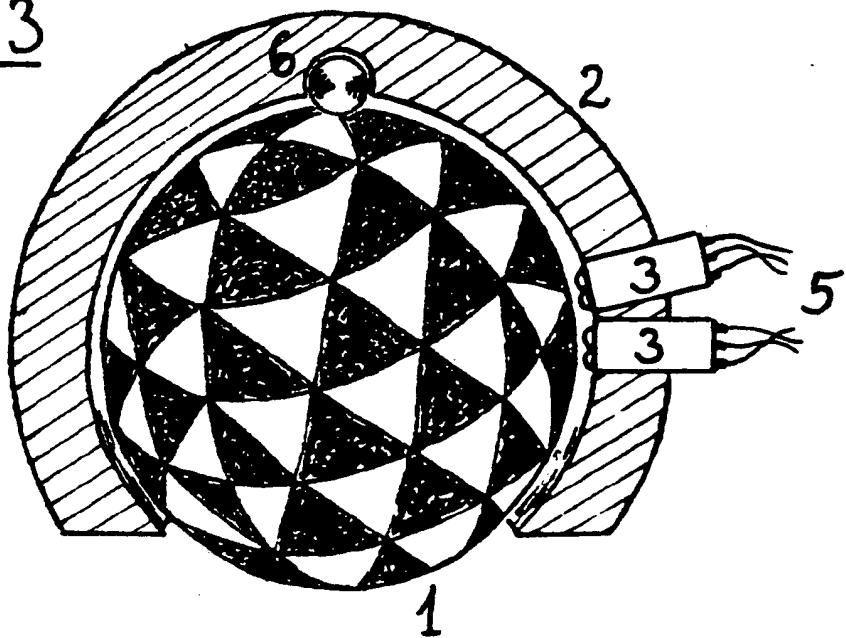
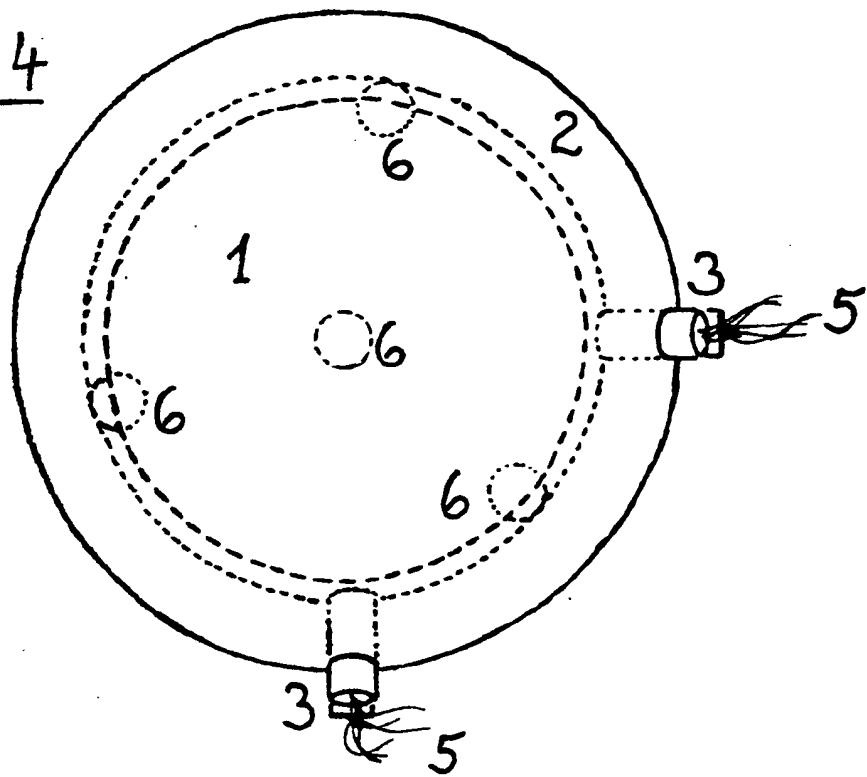


Fig. 4



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

### **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**